

**РЕШЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА УрФУ 01.03.15
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА НАУК**

от «02» октября 2020 г. № 14

о присуждении Кузнецовой Юлии Алексеевне, гражданство Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Фотонные наночастицы оксида гадолиния для конверсии УФ излучения: структура, оптические свойства и квантовая эффективность» по специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния принята к защите диссертационным советом УрФУ 01.03.15 02 марта 2020 г. протокол № 5.

Соискатель, Кузнецова Юлия Алексеевна, 1992 года рождения.

В 2015 году окончила ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» по специальности 200102 Приборы и методы контроля качества и диагностики.

В 2019 году окончила очную аспирантуру ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия (Физика конденсированного состояния).

Работает в должности младшего научного сотрудника Научно-исследовательской лаборатории «Физика функциональных материалов углеродной микро- и оптоэлектроники» ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина».

Диссертация выполнена на кафедре физических методов и приборов контроля качества Физико-технологического института ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Минобрнауки России.

Научный руководитель – кандидат технических наук, Зацепин Анатолий Федорович, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Физико-технологический институт, кафедра физических методов и приборов контроля качества, доцент.

Официальные оппоненты:

Ринкевич Анатолий Брониславович, доктор физико-математических наук, член-корреспондент РАН, ФГБУН Институт физики металлов имени М.Н. Михеева Уральского отделения Российской академии наук, г. Екатеринбург, лаборатория углеродных наноматериалов, заведующий лабораторией;

Кащенко Михаил Петрович, доктор физико-математических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет», г. Екатеринбург, кафедра общей физики, заведующий кафедрой;

Соломонов Владимир Иванович, доктор физико-математических наук, профессор, ФГБУН Институт электрофизики Уральского отделения Российской академии наук, г. Екатеринбург, лаборатория квантовой электроники, ведущий научный сотрудник

дали положительные отзывы на диссертацию.

Соискатель имеет 40 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 40 работ, из них 18 статей, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, входящих в международные базы цитирования Scopus и Web of Science; 1 патент РФ на изобретение; 1 свидетельство о регистрации программы для ЭВМ. Общий объем опубликованных работ по теме диссертации – 8,04 п.л., авторский вклад – 4,84 п.л.

Основные публикации по теме диссертации:

Статьи, опубликованные в рецензируемых научных изданиях, определенных ВАК и Аттестационным советом УрФУ

1. Zatsepin, A. F. Local atomic configurations, energy structure, and optical properties of implantation defects in Gd-doped silica glass: An XPS, PL, and DFT

study / A. F. Zatsëpin, D. A. Zatsëpin, D. W. Boukhvalov, **Y. A. Kuznetsova**, N. V. Gavrilov, V. Y. Shur, A. A. Esin // Journal of Alloys and Compounds. – 2019. – V. 796. – P. 77-85. (0.60 / 0.30 п.л., Web of Science, Scopus).

2. **Kuznetsova, Y. A.** Intrinsic Defect-Assisted UV–Visible Energy Conversion in $Gd_2O_3:Er$ Nanoparticles / **Y. A. Kuznetsova**, A. F. Zatsëpin, D. A. Zatsëpin, L. Spallino, V. N. Rychkov, M. A. Mashkovtsev // Physica Status Solidi (B) Basic Research. – 2019. – V. 256. № 1800356. (0.35 / 0.17 п.л., Web of Science, Scopus).

3. Zatsëpin, A. F. Creation of Si quantum dots in a silica matrix due to conversion of radiation defects under pulsed ion-beam exposure / A. F. Zatsëpin, **Y. A. Kuznetsova**, C. H. Wong // Physical Chemistry Chemical Physics. – 2019. – V. 21. – P. 25467-25473. (0.40 / 0.20 п.л., Web of Science, Scopus).

4. Aleshin, D. K. Fabrication of $(Y_{0.95}Eu_{0.05})_2O_3$ phosphors with enhanced properties by co-precipitation of layered rare-earth hydroxide / D. K. Aleshin, M. A. Mashkovtsev, **Y. A. Kuznetsova**, V. N. Rychkov, A. F. Zatsëpin, E. V. Gordeev // Journal of Alloys and Compounds. – 2019. – V. 805. – P. 258-266. (0.52 / 0.25 п.л., Web of Science, Scopus).

5. Zatsëpin, A. F. Down-conversion of UV radiation in erbium-doped gadolinium oxide nanoparticles / A. F. Zatsëpin, **Y. A. Kuznetsova** // Applied Materials Today. – 2018. – V. 12. – P. 34-42. (0.46 / 0.23 п.л., Web of Science, Scopus).

6. Zatsëpin, D. A. Electronic structure, charge transfer, and intrinsic luminescence of gadolinium oxide nanoparticles: Experiment and theory / D. A. Zatsëpin, D. W. Boukhvalov, A. F. Zatsëpin, **Y. A. Kuznetsova**, M. A. Mashkovtsev, V. N. Rychkov, V. Y. Shur, A. A. Esin, E. Z. Kurmaev // Applied Surface Science. – 2018. – V. 436. – P. 697-707. (0.70 / 0.35 п.л., Web of Science, Scopus).

7. Pustovarov, V. A. Upconversion Luminescence of Gd_2O_3 Nanocrystals Doped with Er^{3+} and Yb^{3+} Ions / V. A. Pustovarov, E. S. Trofimova, **Y. A. Kuz-**

netsova, A. F. Zatsepin // Technical Physics Letters. – 2018. – V. 44. – P. 622-625. (0.30 / 0.10 п.л., Web of Science, Scopus).

8. **Zatsepin, A. F.** Characteristic features of optical absorption for Gd₂O₃ and NiO nanoparticles / **A. F. Zatsepin, Y. A. Kuznetsova, V. N. Rychkov, V. I. Sokolov** // Journal of Nanoparticle Research. – 2017. – V. 19. – № 111. (0.30 / 0.15 п.л., Web of Science, Scopus).

9. **Zatsepin, A. F.** Photosensitive Defects in Gd₂O₃ - Advanced Material for Solar Energy Conversion / **A. F. Zatsepin, Y. A. Kuznetsova, L. Spallino, V. A. Pustovarov, V. N. Rychkov** // Energy Procedia. – 2016. – V. 102. – P. 144-151. (0.46 / 0.23 п.л., Web of Science, Scopus).

10. **Kuznetsova, Y. A.** Photoluminescence of Gd₂O₃:Er - Based materials for conversion of solar energy / **Y. A. Kuznetsova, A. F. Zatsepin** // Journal of Physics: Conference Series. – 2015. – V. 643. – № 012057. (0.28 / 0.10 п.л., Web of Science, Scopus).

Патенты и программы

11. **Кузнецова Ю. А.** Программа для моделирования спектров комбинационного рассеяния наночастиц и тонких пленок (NanoPhonon) / **Ю. А. Кузнецова, А. Ф. Зацепин, Ю. В. Волков** // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2018664380 от 15.11.2018.

12. **Рычков В. Н.** Способ синтеза слоистых гидроксинитратов гадолиния / **В. Н. Рычков, М. А. Машковцев, Д. К. Алешин, С. В. Буйначев, А. Ф. Зацепин, Ю. А. Кузнецова** // Патент РФ № 2700509 от 17.09.2019.

На автореферат поступили отзывы от:

1. **Осипова Владимира Васильевича**, доктора физико-математических наук, члена-корреспондента РАН, заведующего лабораторией квантовой электроники Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт электрофизики Уральского отделения Российской академии наук (г. Екатеринбург). Содержит замечания относительно недостаточно полного изложения обнаруженного автором процесса, обуславливающего уменьше-

ние частоты фононов с увеличением концентрации Er в Gd_2O_3 , названного автором «гигантским размягчением фононной моды».

2. Заморянской Марии Владимировны, доктора физико-математических наук, главного научного сотрудника, заведующего лабораторией «Диффузии и дефектообразования в полупроводниках» ФГБУН Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе Российской академии наук (г. Санкт-Петербург). Содержит замечания: из текста автореферата не ясно, чем различается синтез кубической и моноклинной структурной модификации оксида гадолиния; не понятно, имеет ли какое-нибудь влияние на исследованные процессы наноразмер зерен оксида гадолиния; на основании каких исследований определялась локальная симметрия «дефектных» ионов Gd^{3+} .

3. Тетельбаума Давида Исааковича, доктора физико-математических наук, профессора, ведущего научного сотрудника Научно-исследовательского физико-технического института ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского» (г. Нижний Новгород). Без замечаний.

4. Оксенгендлера Бориса Леонидовича, доктора физико-математических наук, профессора, ведущего научного сотрудника лаборатории высокотемпературных композиционных материалов и покрытий, и Сулейманова Султана Хамидовича, кандидата физико-математических наук, заведующего лабораторией высокотемпературных композиционных материалов и покрытий Института материаловедения НПО «Физика-Солнце» Академии наук Республики Узбекистан (г. Ташкент, Узбекистан). Без замечаний.

Выбор официальных оппонентов обосновывается известностью их научных достижений, большим научным вкладом и авторитетом в области физики конденсированного состояния.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук соответствует п. 9 Положения о присуждении ученых степеней в УрФУ, является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных

автором исследований содержится решение научной задачи повышения эффективности конверсии УФ излучения в наночастицах оксида гадолиния для разработки новых устройств преобразования энергии, имеющей значение для развития физики конденсированного состояния.

Диссертация представляет собой самостоятельное законченное исследование, обладающее внутренним единством. Положения, выносимые на защиту, содержат новые научные результаты и свидетельствуют о личном вкладе автора в науку:

- в наночастицах Gd_2O_3 обнаружено два типа структурно-неэквивалентных собственных дефектов Gd^{3+} с нарушенной кислородной координацией, обеспечивающих эффективный транспорт энергии для преобразования УФ излучения;

- определен механизм и значения квантовой эффективности конверсии УФ излучения при реализации энергетического транспорта в ионной паре $Gd^{3+}_{def} \rightarrow Er^{3+}$;

- экспериментально обнаружен эффект гигантского фононного размягчения, индуцированный введением малых концентраций ионов Er^{3+} в кубическую структуру наночастиц Gd_2O_3 ;

- обнаружено бимодальное распределение эмиссионных центров Er^{3+} по термоактивационному барьеру для тушения фотолюминесценции;

- установлено мультимодальное распределение ионов Er^{3+} по времени затухания люминесценции и выявлено четыре параллельных канала энергетического транспорта с участием ионов Gd^{3+}_{def} и Er^{3+} , занимающих структурно-неэквивалентные позиции в решетке наночастиц.

Результаты диссертационной работы решают проблему системного изучения оптических свойств низкоразмерных оксидов редкоземельных элементов, что представляет важность для создания отечественных систем преобразования и детектирования электромагнитных излучений.

На заседании 02 октября 2020 г. диссертационный совет УрФУ 01.03.15 принял решение присудить Кузнецовой Ю.А. ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении открытого голосования диссертационный совет УрФУ 01.03.15 в количестве 21 человека, из них в удаленном интерактивном режиме – 7, в том числе 6 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 25 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 21, против – нет, воздержались – нет.

Председатель

диссертационного совета

УрФУ 01.03.15

Огородников Игорь Николаевич

Ученый секретарь

диссертационного совета

УрФУ 01.03.15

Ищенко Алексей Владимирович

02 октября 2020 г.